

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60079675  
PUBLICATION DATE : 07-05-85

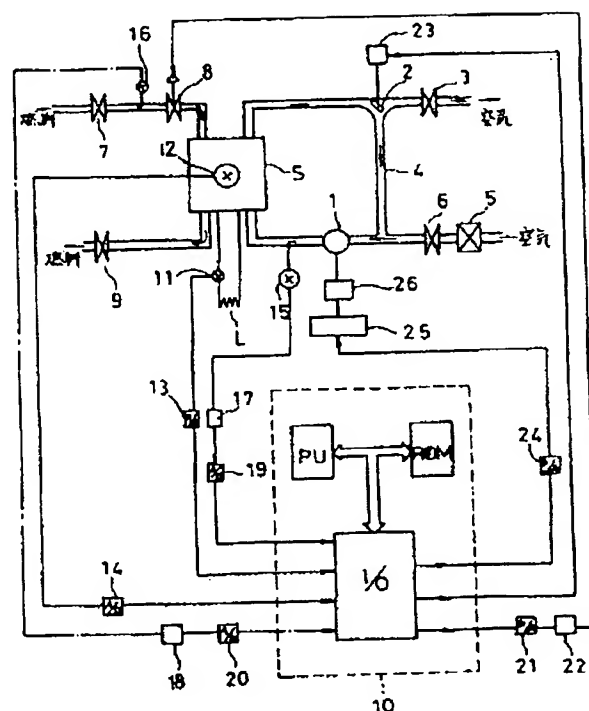
APPLICATION DATE : 05-10-83  
APPLICATION NUMBER : 58187442

APPLICANT : SANYO ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : TAJIMA OSAMU;

INT.CL. : H01M 8/04

TITLE : TEMPERATURE CONTROLLER OF AIR COOLING TYPE FUEL CELL



ABSTRACT : PURPOSE: To quickly make cell temperature respond to load change by compensating fundamental frequency of a blower inverter according to deviation of cell temperature and setting temperature, thereby driving a blower to set supply air amount.

CONSTITUTION: A microcomputer 10 comprising a processing unit PU, a memory ROM, and an interface I/O is arranged in a fuel cell system. Signals of a current detector 11 of load L and a temperature detector 12 of cell S are inputted to the microcomputer 10, thereby a damper 2 is unitarily set to control fresh air supply amount and fundamental frequency of inverter 26 which drives a blower 1 is calculated and compensated according to deviation of cell temperature and setting temperature to set the air amount supplied with the blower 1. Even when load is sharply varied, cell temperature is quickly recovered to setting temperature and to keep constant. Therefore, operation is optimum condition is continued.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-79675

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)5月7日

H 01 M 8/04

T-7268-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 空冷式燃料電池の温度制御装置

⑰ 特 願 昭58-187442

⑱ 出 願 昭58(1983)10月5日

⑲ 発 明 者	酒 井 貴 史	守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑲ 発 明 者	塚 本 一 義	守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑲ 発 明 者	井 出 正 裕	守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑲ 発 明 者	山 田 誠	守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑲ 発 明 者	田 島 収	守口市京阪本通2丁目18番地	三洋電機株式会社内
⑲ 出 願 人	三洋電機株式会社	守口市京阪本通2丁目18番地	
⑲ 代 理 人	弁理士 佐野 静夫		

## 明 細 書

1. 発明の名称 空冷式燃料電池の温度制御装置

## 2. 特許請求の範囲

① 負荷の変動にかかわらず電池温度を略設定値に維持する制御装置であつて、電池への供給空気量を調節するインバータ駆動ブロワと、空気の循環・排出比率を変えて新鮮空気吸入量を調節するダンパと、負荷量検知器と、電池温度検知器とを備え、検知された負荷量に応じて前記ダンパを一義的に設定すると同時に前記インバータの基本周波数を算定し、該基本周波数を検知された電池温度と前記設定温度との偏差値に応じて補正し、この補正周波数で前記インバータを駆動してブロワの風量を設定せしめることを特徴とする空冷式燃料電池の温度制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は空冷式燃料電池の温度制御装置に関するものである。

## (ロ) 従来技術

電池作動温度を負荷の変動にかかわらず一定(設定温度)に維持する制御方法は、電池特性及び寿命を向上させることができるので有利である。

従来周知のかゝる制御方法における基本原理は、第1図のブロック図に示すように負荷検知部で検出された負荷量に応じてブロワインバータの間波数を調節し、電池への供給空気量を設定すると同時に電池温度検知部で検知された温度に応じてダンパを調節し、電池作動温度が設定値になるよう電池への供給空気温度を設定するものであつた。

しかしこの制御方式では、負荷変動が比較的小さい場合電池温度を設定値に維持することは比較的良好的に行はれるが、負荷変動の大きい場合電池温度が設定値に安定化するにはかなりの時間おくれが生ずる。例えば負荷が100%から50%へ急激に変化した場合には、まづ50%負荷に見合ったブロワによる風量が電池本体へ供給される。この時電池本体はその熱容量が大きいため、100%負荷時の反応熱が蓄熱されている。このため

50%負荷に変化した初期において、50%負荷時の反応熱と100%負荷時の前記蓄熱の両方を放熱する必要があるにもかかわらず50%負荷時の反応熱を取り除くに必要な風量となるので電池温度が上昇する。このためダンパを開き外部空気導入量を増大して電池本体への供給空気温度を下げることで、電池温度を設定値(約180℃)に維持しようとする。

しかし供給空気温度は、無制限に下げられるものではなく、電極触媒の一般化炭素被毒による触媒能低下を防止するために120℃以上であるのが好ましく低くとも110℃が限界である。従つて過度的に上昇した電池温度を設定値まで低下させるには供給空気温度を120℃以上に保持しながら長時間かけて徐々に行うことになるので、第3図特性図に示すように電池温度が安定化するまで約15分程度かかり、負荷変動に対する電池温度の速応性に欠けるため電池性能に悪影響を及ぼすという問題があった。

#### (イ) 発明の目的

前記排出空気に見合つてフィルター(5)及び吸気弁(6)より吸引された新鮮空気と共に電池本体(5)に連流する。

一方燃料ガス例えば改質水素ガスは、導入弁(7)及び調整弁(8)を通つて電池本体(5)へ供給され、前記空気中の酸素と共に電極反応に使用されて後、導出弁(9)より排出される。

前記ブロワ(1)、ダンパ(2)及び燃料調整弁(8)はプロセスングユニット(PU)、メモリ(ROM)及びインターフェース(I/O)で構成されたマイクロコンピュータ(10)により制御される。

インターフェース(I/O)には、負荷(L)への通電量を分流器などの電流検出器(11)により、又電池温度を熱電対などの温度検出器(12)により夫々検知し、これら各検知信号は夫々A/D変換器(13)でデジタル信号として入力される。

一方供給空気流量及び導入燃料流量がピトー管などの流量検出器(14)で夫々空気圧として検出され、空圧変換器(15)で夫々アナログ信号に変換されて後、A/D変換器(16)を通りデジタル信号

本発明の目的は負荷の著しい変動に対しても速かに電池温度を設定値に復元し、電池温度の速応性良好な制御装置を提供することである。

#### (ロ) 発明の構成

本発明は、負荷量に応じて供給空気温度を調節すべくダンパを一時的に設定すると同時に負荷量に応じたブロワインパータの基本周波数を算出し、この基本周波数を検出された電池温度と設定温度の偏差値に応じて補正し、この補正周波数でブロワインパータを駆動してブロワによる供給空気量を設定せしめることを特徴とする空冷式燃料電池の温度制御装置にある。

このような本発明温度制御の基本原理が、第2図のブロック図に示されている。

#### (ハ) 実施例

本発明の実施例を第4図について説明する。

電池反応と冷却に必要な空気は、ブロワ(1)により電池本体(5)に供給され、本体(5)より排出された空気は、ダンパ(2)により一部が排気弁(3)を通つて外部へ排出されると共に残部が循環支路(4)に入り、

として入力される。

メモリ(ROM)内には、負荷に対応した燃料流量設定値、ダンパ設定値及び基本周波数設定値を夫々定める基本式を予め記憶させておき、負荷検出器(11)からの入力信号に応じて夫々該当する前記基本式をメモリ(ROM)から読み出し、プロセスングユニット(PU)で演算して前記夫々の設定値を定める。

燃料流量は読み出された基本式 $\alpha f(x)$ ( $f(x)$ は負荷 $x$ の関数、 $\alpha$ は定数)で演算して定められるが、この流量は流量検出器(14)で検知された流量値をフードバックしながら、燃料調整弁(8)を制御する。このときインターフェース(I/O)からの出力信号はD/A変換器(17)及び電圧変換器(18)により空気圧に変換して調整弁(8)を制御する。

ダンパ(2)は、負荷に応じて読み出された基本式 $b f(x)$ ( $b$ は定数)に負荷値 $x$ を代入してプロセスングユニット(PU)で演算し、その設定値になるようインターフェース(I/O)からパルス信号をパルスモータ(19)に送ることにより調節さ

れる。これにより負荷量に応じて循環・排出比率を変え新鮮空気吸入量を制御し、電池~~本体~~(S)への供給空気温度が設定される。

ブロワインパータの周波数は、同じく負荷に応じて読み出された基本式(1)(cは定数)により演算して基本周波数(FR)を定める。この基本周波数(FR)は、温度検出器12から入力された信号にもとづき電池温度が設定値に対してどれくらいずれているか(温度偏差値)を判定し、その判定結果に応じて補正することにより決定される。

基本周波数(FR)を補正する周波数制御値( $\Delta M$ )は、

$$\Delta M = L \frac{d e}{d t} + m e + n \frac{d^2 e}{d t^2} \quad \dots\dots(A)$$

(ただし、 $e$  = 温度偏差値 = (電池設定温度) - (電池検出温度)

$L$ 、 $m$ 、 $n$ は定数)

で表はされ、上式(A)を演算することにより得られる周波数制御値( $\Delta M$ )を基本周波数(FR)に加算することにより周波数が補正される。勿論温度偏差がない場合前記 $\Delta M = 0$ となる。

初期値(B)は予め或る値が入力されている。

負荷が等しくない場合P3でその負荷に応じた燃料流量値(Ff)を設定し、P6でその負荷に応じたダンパ角度(D)を設定し、さらにP7でその負荷に応じた基本周波数(FR)を算定する。P9で入力された電池温度の設定温度に対する偏差値(e)にもとづいて前記(FR)を補正する周波数制御値( $\Delta M$ )を設定し、P10において、P7で設定された(FR)とP9で設定された( $\Delta M$ )とを加算して補正周波数( $F \leftarrow FR + \Delta M$ )を定める。

負荷が等しい場合にはP8で周波数の記号をFからFRに転送して後、前記と同様P9、P10で温度偏差値(e)にもとづいて周波数を補正する。

以上の結果をP11で(1/O)の出力レジスタに移し、P12で次の制御プログラムにもどる。

#### (c) 発明の効果

本発明によれば、電池の負荷量に応じてダンパを設定すると共にブロワインパータの基本周波数を算定し、この基本周波数を検出された電池温度と設定温度との偏差値に応じて補正し、この補正

このようにして補正された周波数信号は(F $\leftarrow$ FR+ $\Delta M$ )<sup>ば、</sup>インターフェース(1/O)からD/A変換器11を前つてインパータ10に入力される。この入力信号に応じてモータ10の回転数が制御され、ブロワ11による供給空気量を調整する。この供給空気量は、流量検知器12で検知された流量値を前記燃料流量の場合と同様インターフェースに入力してフードバックをかけながら、設定値に制御される。

このような本発明制御方式では負荷が大きく変動した場合にも第3図に示すように電池温度は2〜3分の短時間で設定温度に復元する。

第5図は前記制御を実行するフローチャートで、図中P1~P12はフローチャートの各ステップを示す。このフローは定周期例えば10回/secで行はれる。

今P2で燃料電池の諸条件が規定値に達し通常運転を始めると、P3で負荷及び電池温度を入力し、P4で入力された負荷量が前回入力された負荷量と等しいかどうかを判定する。ただし負荷の

周波数でインパータを駆動してブロワによる送風量を設定するものであるから、負荷が大きく変化した場合にも電池温度を速かに設定値に復元して一定に維持することができるため、電池を最適な条件で運転することができる。

さらにダンパは負荷により一義的に設定され、電池温度はブロワの風量を変化して設定値に維持するので、従来方式のように、電池への供給空気温度を下げすぎることなく電池の冷却を行うため、触媒能の低下をまねくことがないなど、電池特性と電池寿命の良好な燃料電池を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

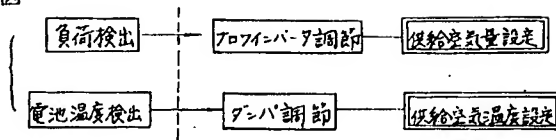
第1図及び第2図は燃料電池における温度制御の基本原則を示すブロック図で、第1図は従来装置の場合、第2図は本発明装置の場合である。第3図は負荷変動時における従来装置と本発明装置の電池温度の復元性を比較して示す図、第4図は本発明制御装置を備える燃料電池の系統図、第5図は同上装置のフローチャートである。

(5)…電池本体、L…負荷、(1)…プロワ、(2)…ダ  
ンパ、(10)…マイクロコンピュータ、(11)…負荷検出  
器、(12)…電池温度検出器、(13)…空気流量検出器、  
(14、15、16)…A/D変換器、(21) (22)…D/A変換器、  
(17)…空電変換器、(23)…電空変換器、(24)…インバー  
タ。

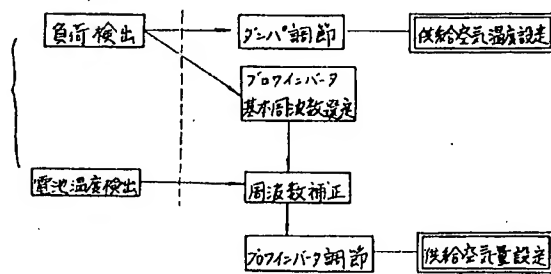
出願人 三洋電機株式会社

代理人 弁理士 佐野 節 夫

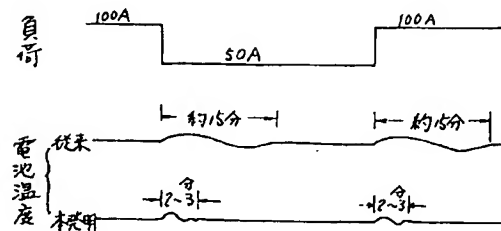
第1図



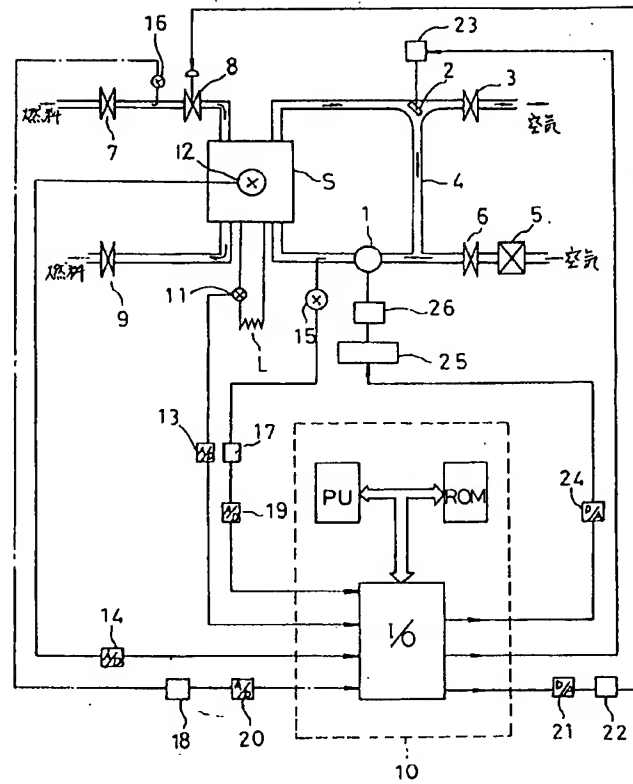
第2図



第3図



第4図



第5図

